

## MANUFACTURE OF COIL

Patent Number: JP61276208  
Publication date: 1986-12-06  
Inventor(s): KATAYAMA MIGAKU  
Applicant(s): VICTOR CO OF JAPAN LTD  
Requested Patent: ☐ JP61276208  
Application Number: JP19850115398 19850530  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01F41/04; G11B5/17; G11B5/31  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To manufacture efficiently high-precision coils by a method wherein a conductive material is stuffed in the grooves to be formed in the insulating layer and the coils are formed by performing an ion milling, and at the same time, the surfaces of the coils are flattened.

**CONSTITUTION:** An insulating layer 11, which is thicker than the coils and is made of SiO<sub>2</sub> and so forth, is formed on a non-magnetic substrate A by the prescribed thin film forming technique. Grooves 3 in the prescribed pattern are formed in the insulating layer 11 by performing a dry etching using resist films 12 as masks. Then, a conductive material, of which the coils are constituted, such as a copper conductive layer 14, is formed on the insulating layer 11, wherein the grooves 13 are formed, using a thin film forming technique, such as an electroless plating method or a physical vapor deposition method. Moreover, a resist material having a high viscosity is applied by a means, such as a spin-coating method, and a flattened layer 15 having a nearly flattened surface is formed on the conductive layer 14. After that, the flattened layer 15 and part of the conductive layer 14 are etched by an ion milling, coils 16 are constituted, and at the same time, the surfaces thereof are respectively formed flat.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-276208

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 F 41/04  
G 11 B 5/17  
5/31

識別記号

庁内整理番号

8323-5E  
7350-5D  
7426-5D

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 コイル製造法

⑯ 特 願 昭60-115398

⑰ 出 願 昭60(1985)5月30日

⑱ 発 明 者 片 山 琢 横浜市神奈川区守屋町3丁目12 日本ビクター株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本ビクター株式会社 横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 宇高 克己

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

コイル製造法

## 2. 特許請求の範囲

絶縁層に所定パターンの溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程によつて形成された溝に導電性材料を充填して導電層を形成する導電層形成工程と、前記導電層形成工程によつて形成された導電層上に表面をほぼ平坦にする為の平坦膜を形成する平坦膜形成工程と、前記平坦膜形成工程後にイオンミリングを行なつてエッチングすることによりコイルを形成すると共に表面をほぼ平坦にする工程とを含むことを特徴とするコイル製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えば薄膜磁気ヘッドのコイルの製造法に関するものである。

〔従来技術とその問題点〕

非磁性基板上に絶縁層を介して下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層

が所定のパターンで成膜されて構成される薄膜磁気ヘッドは、従来から良く知られている。

そして、この薄膜磁気ヘッドのコイルの製造法としては、第2図(a)~(h)に示される方法が最も良く用いられている。

すなわち、第2図(a)に示す如く、まず非磁性基板A上に例えばSiO<sub>2</sub>等の絶縁層1を形成し、次いで同図(b)に示す如く、この絶縁層1上にコイルを構成する導電性材料、例えば銅の導電層2を蒸着等適宜な薄膜形成手段で形成し、その後所定のフォトリソグラフィ技術を用いて導電層2上に所定パターンのレジスト膜3を同図(c)に示す如く形成し、そしてこの所定パターンのレジスト膜3をマスクとしてエッチングを行なつて同図(d)に示す如く導電層2を所定パターンのものに形成してコイルを構成し、そしてその後同図(e)に示す如くレジスト膜3を除去し、次いで同図(f)に示す如くレジスト膜3の除去後の表面上にSiO<sub>2</sub>等の絶縁層4を形成し、その後この絶縁層4の表面を平坦にする為、同図(g)に示す如く絶縁層4上にレジスト膜5

をスピンコート法等で設けて表面をほぼ平坦なものとし、この後イオンミリング等の手段でエッチングを行なつて同図(h)に示す如く絶縁層4表面を平坦にする方法が取られている。尚、コイルを2層といった複数層構成する場合には、第2図(h)の工程後に第2図(a)～第2図(h)での工程を同様に繰り返すことによつて行なわれる。

しかし、上記のようなコイル製造法は、その工程数が多いものであり、従つてそれだけ面倒で能率の悪いものである。

又、例えばこのコイルが薄膜磁気ヘッドのコイルであるような場合には、導電層2をエッチングしてコイルとする場合に、サイドエッチング等の進行によつて正確かつ再現性良くコイルを形成することが困難である。すなわち、導電層2の厚みは例えば約 $3\mu\text{m}$ 程度であり、そして所定パターンのレジスト膜3の巾は例えば約 $5\mu\text{m}$ 程度であることより、どうしてもサイドエッチングの進行によつてコイルを精度よく形成しにくいといった欠点がある。

説明したのと同様なフォトリソグラフィ技術を用いて絶縁層11上に所定パターンのレジスト膜12を形成する。

その後、第1図(c)に示す如く、この所定パターンのレジスト膜12をマスクとして、例えばリアクティブイオンエッチングといったドライエッチングの手段で絶縁層11をエッチングし、絶縁層11に所定パターンの溝13を形成する。尚、この溝13の断面形状は、得ようとするコイルの断面形状と同じものとし、その巾は例えば約 $5\mu\text{m}$ 、深さは例えば約 $3\mu\text{m}$ 程度のものである。

次に、第1図(d)に示す如く、無電解メッキあるいはフィジカルペーパードポジション法といった薄膜形成技術を用いて、溝13が形成された絶縁層11上にコイルを構成する導電性材料、例えば銅の導電層14を形成する。尚、導電性材料によつて溝13が完全に充填されているよう導電層14の厚みを制御する。

そして、導電層14が形成された後、第1図(e)に示す如く、粘度の高いレジスト材料をスピンコー

(問題点を解決する為の手段)

本発明は前記の点に鑑みてなされたものであり、絶縁層に所定パターンの溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程によつて形成された溝に導電性材料を充填して導電層を形成する導電層形成工程と、前記導電層形成工程によつて形成された導電層上に表面をほぼ平坦にする為の平坦膜を形成する平坦膜形成工程と、前記平坦膜形成工程後にイオンミリングを行なつてエッチングすることによりコイルを形成すると共に表面をほぼ平坦にする工程を経ることによるコイル製造法を提供するものである。

(実施例)

第1図(a)～(f)は、本発明に係るコイル製造法の1実施例であるコイル製造の工程概略説明図である。

まず、第1図(a)に示す如く、製造しようとするコイルの厚みより厚い $\text{SiO}_2$ 等の絶縁層11を非磁性基板A上に所定の薄膜形成技術によつて形成する。

次に、第1図(b)に示す如く、前述の第2図(c)で

ト法等の手段で塗布し、表面がほぼ平坦に形成された平坦化層15を導電層14上に形成する。

その後、第1図(f)に示す如く、前述の第2図(h)で説明したと同様なイオンミリングを行なつて平坦化層15及び導電層14の一部をエッチングし、コイル16を構成すると共に表面をほぼ平坦なものとする。

そして、第1図(f)で示す工程後、コイルを2層に形成する場合には、第1図(a)で説明したのと同様な絶縁層を形成し、以下上記で説明したのと同様な工程を繰り返せばよい。

このように本発明のコイル製造法と第2図で説明した従来のコイル製造法との製造工程数を比較すると、本発明に係るコイル製造法は工程数が少なく、それだけ能率よくコイルを製造でき、コイル製造コストは低廉なものである。

又、単に工程数が少ないといった特長を本発明は有するのみでなく、時間を比較的長く要する第2図(f)の工程を省略できるので、それだけ能率よく行なうことができる。

又、このようなコイル製造法が、例えば非磁性基板上に絶縁層を介して下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層等が所定のパターンで順次成膜されて構成される薄膜磁気ヘッドのコイル製造法に適用される場合にあっては、薄膜磁気ヘッドのコイルが、その線巾は細く、かつ十分に大きな断面積を有することが要求されるが、この要求を十分に満たすことが出来、しかもその精度を高いものとする事ができて、製造上バラツキのないものが得られる特長もある。すなわち、絶縁層をリアクティブイオンエッチングといったドライエッチングにより溝を形成するものであるが、この溝形成は高精度で行なえ、そしてこの溝に薄膜形成技術で導電性材料を充填するといった手段でコイルを形成するものであるから、コイルの寸法精度は著しく高く、しかもバラツキのないものであつて、薄膜磁気ヘッドの場合のようなコイル形成には特に適しており、従つて高精度にコイルが形成されることから薄膜磁気ヘッドの性能も著しく高いものとなる。

るようにしたので製造時間の短縮が行なえ、かつ、コイルを多層に構成する場合にあっては、上記の特長が一層発揮され、又、イオンミリングによつてコイルの形成と表面の平坦化を同時に行なうようにする場合にも通常のイオンミリングで良く、エッチング速度の選択比が1とならないように特殊なイオンミリングを採用する必要はなく、各工程それぞれは極めて容易なものであるから簡単に実施でき、又、本発明のコイル製造法が例えば薄膜磁気ヘッドのコイル形成に応用される場合にあっては、このコイルを精度よく形成でき、薄膜ヘッドの性能にバラツキのないものが得られる等の特長を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(f)は本発明に係るコイル製造法の1実施例であるコイル製造の各工程を示す概略説明図、第2図(a)~(h)は従来のコイル製造の各工程を示す概略説明図である。

A…非磁性基板、11…絶縁層、12…レジスト膜、13…溝、14…導電層、15…平坦化層、16…コイ

ル、上記実施例においては、絶縁層11の素材がSiO<sub>2</sub>である場合で説明したが、絶縁層11は例えばポリイミド等の有機絶縁材料で構成させてもよく、このような場合にはドライエッチングの際のマスクであるレジスト膜12をモリブデン又はチタンのような金属材料で構成し、また、このような金属材料を所定パターンに形成するには、CF<sub>4</sub>のような反応ガスを用いてリアクティブイオンエッチングを行なえばよく、又、ポリイミドの溝加工にはO<sub>2</sub>のような反応ガスを用いてリアクティブイオンエッチングを行なえば良い。

#### (効果)

本発明に係るコイル製造法は、絶縁層に溝を形成し、この溝に導電性材料を充填し、そして表面凹凸を少なくしてからイオンミリングによつてコイルを形成すると同時に表面を平坦化するといったプロセスによつてコイルを製造するものであるから、その製造工程数は少なく、それだけ能率よくコイルを製造でき、しかも従来工程において必要とされていた時間の長くなる工程を省略でき

ル。

特許出願人 日本ビクター株式会社  
代理人 宇 高 克 己

